

CC1- Chimie

I : Le rubidium naturel ${}_{37}\text{Rb}$ est un mélange des deux isotopes ${}^{85}_{37}\text{Rb}$ et ${}^{87}_{37}\text{Rb}$.

1. Pour chacun des deux isotopes, préciser sa composition en particules élémentaires.
2. Calculer l'abondance naturelle des deux isotopes.
3. Calculer la masse moyenne d'un atome de rubidium.

Données :

$$\begin{aligned} M({}_{37}\text{Rb}) &= 85,4678 \text{ g.mol}^{-1} & \text{nombre d'Avogadro } N_0 &= 6,022 \cdot 10^{23} \\ M({}^{85}_{37}\text{Rb}) &= 84,9118 \text{ g.mol}^{-1} & M({}^{87}_{37}\text{Rb}) &= 86,9092 \text{ g.mol}^{-1} \end{aligned}$$

II : L'atome d'aluminium $\text{Al}(13)$

1. Donner la configuration électronique de l'atome de l'aluminium dans son état fondamental.
2. Quand l'électron externe passe du niveau 4s à son niveau fondamental, une radiation de $\lambda = 395 \text{ nm}$ est émise. Calculer en joules et en électron-volt la différence d'énergie entre les deux niveaux.

Données :

$$\begin{aligned} \text{Masse de l'électron : } m &= 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ \text{Constante de Planck : } h &= 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \\ \text{Célérité de la lumière dans le vide : } c &= 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

III : L'atome de chrome $\text{Cr}(24)$

1. En utilisant la règle de Klechkowski, établir la configuration électronique de l'atome de chrome à l'état fondamental.
2. En déduire la position de l'élément chrome dans le tableau périodique en précisant les numéros de sa ligne et de sa colonne. A quel groupe de la classification périodique appartient-il ?

3. Le chrome forme avec l'oxygène O(6) des oxydes de chrome.

- a- Après avoir rappelé la définition de l'électronégativité et de son échelle, déterminer de ces deux éléments celui qui est le plus électronégatif.
- b- Donner le degré d'oxydation et la configuration électronique du chrome dans l'espèce moléculaire CrO_3 en vous justifiant. A quel élément du tableau périodique correspond-il ?

IV : Les halogénures

1. A quelle colonne appartiennent-ils ?
2. Quelles sont leurs propriétés physico-chimiques ?
3. Evaluer l'énergie de première ionisation au sein des halogènes.
4. Classer par ordre de rayon croissant tous les éléments (à l'état neutre et ionisé) cités dans cet examen jusqu'à cette question.

V : Dans H_2S , de moment dipolaire 0,95 debye, l'angle H-S-H vaut 95° .

1. Calculer le moment dipolaire de la liaison H-S dans H_2S .
2. Calculer le caractère ionique partiel de cette liaison H-S dont la longueur est de $1,3 \text{ \AA}$.

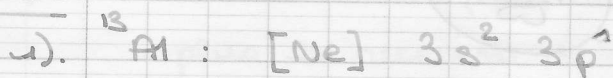
Données :

$$\begin{aligned} \text{Debye : } 1 \text{ D} &= 3,33 \cdot 10^{-30} \text{ C.m} \\ \text{Charge élémentaire : } e &= 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \end{aligned}$$

VI : Parmi chacun des composés suivants, donnez leur schéma de Lewis puis leur géométrie selon la théorie VSEPR.



exercice 2



2). $E = \frac{hc}{\lambda}$

avec h : constante de Planck en J.s

c en m.s⁻¹

λ en m

E en J.

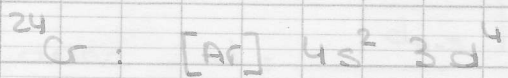
$$E = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \times 3,0 \cdot 10^8}{395 \cdot 10^{-9}}$$

$$E = 5,0 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,2 \text{ eV}$$

exercice 3

1). Règle de Klechkowski:

L'énergie des niveaux est d'autant plus grande que la somme $(n+l)$ est grande; et pour des valeurs égales de $(n+l)$, l'énergie la plus basse correspond à la valeur de n la plus faible.



✓

2). L'élément chrome appartient donc au bloc d, 4^{ème} ligne et 6^{ème} colonne. Il appartient au groupe des métaux en transition. ✓

3). a. L'échelle de l'électronégativité est l'échelle de Mulliken : $\chi = \frac{E_i + E_a}{2}$

✓

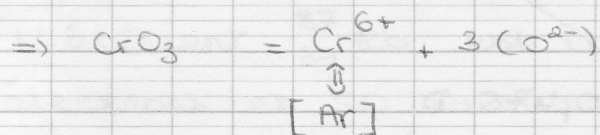
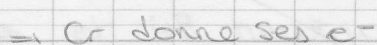
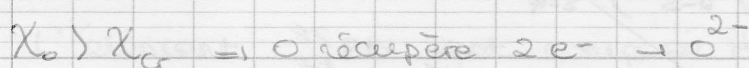
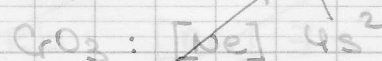
L'électronégativité est la capacité d'un atome à attirer un électron, à l'état gazeux. Elle se note χ .

Dans la classification périodique, plus le numéro de la ligne augmente, plus l'électronégativité χ diminue. Or O appartient à la 2^{ème} ligne.

donc $\chi_O > \chi_{Cr}$.

Donc on a alors ~~CrO₃~~.

Cr correspond alors au Calcium dans la classification périodique.



$\Rightarrow$ degrés d'oxydation: +6

Cr correspond à l'argon. [Ar].

exercice 4

1). les halogénures appartiennent à la colonne 17 de la classification périodique.

2). Ce sont de bons oxydants.

Ils sont de la forme $ns^2 np^5$ et cherchent donc à capter un électron : X^- .

3).

4). Dans la classification périodique:

- plus le numéro de la ligne augmente, plus le rayon est grand.
- plus le numéro de la colonne augmente, plus le rayon est petit.

donc $R(^{87}_{37}\text{Rb}) > R(^{85}_{37}\text{Rb}) > R_{\text{Cr}} > R_{\text{Al}} > R_{\text{O}}$

soit $R_{\text{O}} < R_{\text{Al}} < R_{\text{Cr}} < R(^{85}_{37}\text{Rb}) < R(^{87}_{37}\text{Rb})$

exercice 5

1). $\vec{\mu}_{\text{H-S-H}} = \vec{\mu}_{\text{H-S}} + \vec{\mu}_{\text{S-H}}$

$\mu_{\text{H-S}} = \frac{1}{3} \times 0,95$

donc $\mu_{\text{H-S}} = 0,475 \text{ D}$

2). $\mu_{\text{H-S}} = \delta \cdot d_{\text{H-S}}$

$i = \frac{|81|}{|e|} \times 100$

donc $i = \frac{\left| \frac{\mu_{\text{H-S}}}{d_{\text{H-S}}} \right|}{|e|} \times 100$

avec μ en C.m

d en m

e en C

1
2,5

Brechennacher Marie Conille

9,0

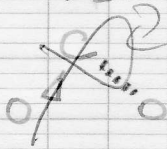
$$i = \frac{0,475 \times 3,33 \cdot 10^{-30}}{1,3 \cdot 10^{-10} + 1,6 \cdot 10^{-19}} \times 100$$

$$i = 7,6\%$$

exercice 6

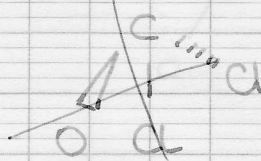
1
25

- CO_2 : $\text{O}=\text{C}=\text{O}$
de type AX_2



- COCl_2 : $\text{O}=\text{C}(\text{Cl})_2$

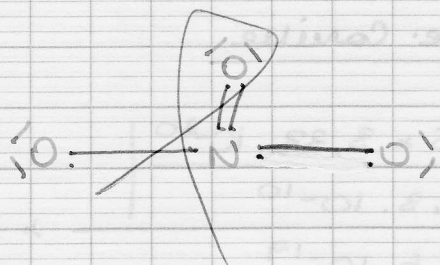
de type AX_3



- PO_4^{3-} : $\text{P}(\text{O})_4^{3-}$
de type AX_3E

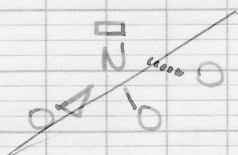


• NO_3^- :

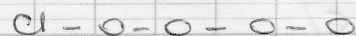
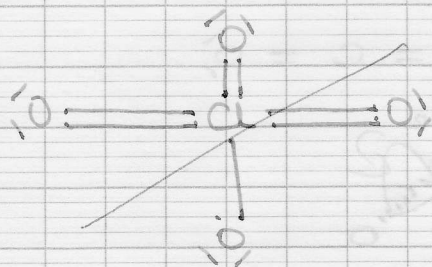


de type

AX_3E

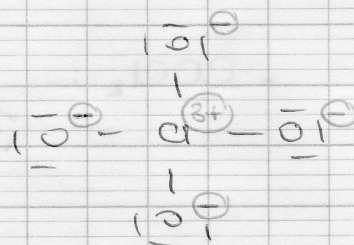


• ClO_4^- :



de type

AX_4



$\Rightarrow \ominus$

